

Oponentský posudek na habilitační práci

VPLYV TEPLOTNEJ A AMPLITÚDOVEJ ZÁVISLOSTI NA VNÚTROJNÉ TLUMENÍ VYBRANÝCH  
ZLIATIN S KUBICKOU A HEXAGONÁLNOU MRIEŽKOU V RÓZNYCH STAVOCH.

předloženou panem Ing. Milanem Uhříčkem, PhD.

Vnitřní tlumení jako metoda studia materiálů zaznamenalo velký rozvoj v padesátých a šedesátých letech minulého století, kdy bylo nejvýznamnější nástrojem studia vnitřních poruch v materiálech a jejich kinetiky. Významným vědcem v tomto oboru byl Prof. Anton Pušár z této fakulty, který zde i metodu vnitřního tlumení zavedl. Jsem velmi ráda, že tato metoda je stále na katedře materiálového inženýrstva používána a rozvíjena. I když se od doby, kdy Prof. Pušár měření vnitřního tlumení zaváděl, objevila řada dalších metod, umožňujících studovat mikrostrukturu materiálů, metoda vnitřního tlumení má stále své místo a přináší mnoho užitečných výsledků hlavně při studiu kinetiky dějů, spojených s mikrostrukturními změnami. Z tohoto hlediska považuji předloženou práci za aktuální a užitečnou pro praxi.

Z předložené práce je zřejmé, že Ing. Uhříček se s aparaturou dokonale seznámil a osvojil si metody zpracování signálu. Autor shrnuje výsledky prací, věnovaných studiu změn v mikrostruktuře v hořčikovými slitinách a austenitických ocelích. Práce je netradičně rozdělena na kapitoly, které předkládají výsledky měření různých závislostí: jako je teplotní závislost IF, amplitudová závislost a tytéž závislosti po předdeformaci. V každé kapitole jsou shrnuty výsledky a jejich interpretace pro jednotlivé materiály. I habilitační spis je pak doplněn originálními publikacemi, kde jsou problémy rozebrány podrobněji. Práce působí uceleným a kompaktním dojmem, je přehledná a dobře čtivá. Literatura k této problematice je velmi obsáhlá, avšak autor cituje hlavní práce k dané problematice a je úctyhodné, že ji prostudoval. Oceňuji zvládnutí experimentů s předdeformacemi. V aparatuře, která pracuje v rezonančním režimu, je i malá změna geometrie vzorku problémem. Výsledky práce byly vesměs publikovány jak na mezinárodních konferencích, tak i časopisecky v impaktovaných časopisech. Články, na nichž se podílel Ing. Uhříček, byly podle databáze Scopus 326 krát (stav ke dni 21. 4. 2024) citovány. Publikace, které se týkají vnitřního tlumení jsou citovány v řádu jednotek. Tomu se ovšem nelze divit, protože komunita pracovníků, kteří se zabývají vnitřním tlumením, je malá.

Po prostudování předložených materiálů mohu konstatovat, že Ing. Uhříček je nadaným experimentátorem, je schopný kvalitně zpracovat experimentální výsledky a publikovat je tak rychle, aby nezastaraly. Disertace je dobře zpracovaná i didakticky. Bohužel jsem neslyšela žádné vystoupení uchazeče na konferenci nebo semináři, a tak se nemohu vyjádřit k jeho ústnímu projevu.

K práci mám několik věcných připomínek:

Str. 21: Co je kubicky centrovaná mřížka?

Str. 22: Složená maxima v teplotním relaxačním spektru je třeba rozložit na jednotlivé procesy a ne skládat. Vzpomínaná grafická metoda pochází ještě z doby, kdy nebyly počítače. Dnes je k dispozici celá řada komerčních softwarů na rozklad spekter. Ostatně autor v tomto směru prokázal svou erudici, jak plyne z jeho publikací.

Str. 23: Je vnitřního tlumení nemusí být vždy spojen s mikrostrukturními změnami. Např. Snoekův jev, Bordoniho relaxace, jevy spojené s pokluzem po hranicích zrn, magnetomechanický jev, pohyb Blochových stěn s mikrostrukturními změnami spojeny nejsou.

Str. 23-24: Je třeba rozlišovat mezi relaxacemi, popsanými Arrheniovou rovnicí (7) a změnami vnitřního tlumení, spojené, např. s růstem hustoty dislokací s teplotou.

Str. 28: Nesouhlasím s tvrzením „V teplotním intervalu nad 350 °C se kontinuálně precipitáty v zliatinách postupně rozpúšťali, čo spôsobilo exponenciálny nárast vnútorného tlmenia a to v dôsledku pohybu dislokácií.“ Růst IF s teplotou je dán exponenciálním růstem pozadí (fónu) s teplotou, popsaný např. Schoeckovou rovnicí (G. Schoeck et al. Acta Met. 12, 1962, 1466). Podobně na str. 41.

Str.28: Existence lokálního maxima v teplotní závislosti IF u slitiny A791 bylo pozorováno a podrobně analyzováno v práci, na které se podíleli i pracovníci KMI (Kovové Mater. 53, 2015, 259–265. DOI: 10.4149/km 2015 4 2592). Ing. Uhlířik tu ro práci necituje.

Str.37: odrážky - v hořčkových zliatinách.....

- při určité amplitudě deformácie.....
- podľa iných zdrojov.....

řikají vlastně tutěž: jak se interpretuje amplitudově nezávislá (slabě závislá) oblast amplitudově závislosti IF. Tato nezávislost ovšem na předdeformovaných vzorcích hořčkových slitin pozorována nebyla. Vysvětlením by mohla být, jak uvádí i autor, představa, že dochází k vlečení příměsových atomů ohyby na dislokačních liniích. Nelogicky tento bod byl předřazen vysvětlení standardně měřených závislosti.

Str. 39: Odstavec, vysvětlující, co je plastická deformace na úrovni základních učebnic, je v habilitačním spise asi zbytečný.

Jak velká byla předdeformace vzorků na obr. 15?

Problém k diskusi:

Myšlenka, že k vnitřnímu tlumení přispívají i dvojčata, se zdá být realistická.

Pravděpodobně to nejsou dvojčata, viditelná na snímcích ze skenu, spíše asi mikrodvojčata, která přispívají k IF mechanismem twinning x detwinning.

Co si uchazeč myslí o této možnosti?

Závěrem mohu konstatovat, že po přečtení habilitační práce a prostudování příložených materiálů mohu doporučit, aby po úspěšné obhajobě byl Ing. Milanu Uhříčkovi udělen vědecko pedagogický titul

„docent“.

Praha, 23.4.2024



Prof. RNDr. Zuzanka Trojanská, DrSc.